文書番号:TKV－M0218A

FM形オンライン粘度計

形　式:FM－300（計測ユニットCF－310）

一般仕様書

目　次

§１．機器構成表・・・

§1. 機 器 構 成 表

1. 一般型(非防爆型)の機器構成

桁番	品　名	数量	備　考
1	検出ユニット	1	・測温抵抗体(Pt100)付属 形 名:FM－300A－□0－B ・測温抵抗体(Pt100)なし 形 名:FM－300A－□0－N □:落下錐の種類(B／C／D／E／より選択)
2	計測ユニット	1	形 名:CF－310
3	標準付属品	1式	掃除棒×1本 フューズ(2A)×1個 パッキン×1セット ロッカクボウスパナ 2種類
4	校正工具	1式	FM－300を校正するための工具一式です。
5	(測温抵抗体)	(1)	検出ユニットが、「FM－300A－□0－B」の場合に付属するオプションです。

2. 防爆型の機器構成

桁番	品　名	数量	備　考
1	検出ユニット	1	・測温抵抗体(Pt100)付属 形 名:FM－300A－□0－B ・測温抵抗体(Pt100)なし 形 名:FM－300A－□0－N □:落下錐の種類(B／C／D／E／より選択)
2	計測ユニット	1	形 名:CF－310
3	バリヤ	1	形 名:BRNM－R2N
4	標準付属品	1式	掃除棒×1本 フューズ(2A)×1個 パッキン×1セット ロッカクボウスパナ 2種類
5	校正工具	1式	FM－300を校正するための工具一式です。
6	(測温抵抗体)	(1)	検出ユニットが、「FM－300A－□0－B」の場合に付属するオプションです。

§2. 動 作 説 明

① 検出ユニットには、「**動作説明図**」に実線、および点線で示す２つの流路があります。

計測ユニットから出される三方弁操作信号を受けて、三方弁は一定時間だけパージ流路（動作説明図に実線で示した流路）を開きます。

パージ流路が開いている間、測定管に測定液が流れ込み、この流れの力で落下錘は上に押し上げられます。

② 事前に設定しておいた一定時間（＝パージ時間）が経過すると、計測ユニットから三方弁操作信号が送られて、三方弁はパージ流路を閉めて、バイパス流路（動作説明図に点線で示した流路）を開きます。

パージ流路が閉められると、測定管中の測定液の流れが止まりますから、落下錘は測定液の粘度に反比例した速度で落下を始めます。

③ 落下錘の中には永久磁石が組み込まれています。

測定管の脇には２つの磁気センサが固定されています。上の磁気センサを始点センサ、下の磁気センサを終点センサと呼びます。

始点センサと終点センサが順次、落下錘の通過を感知して計測ユニットに通過信号を送ります。

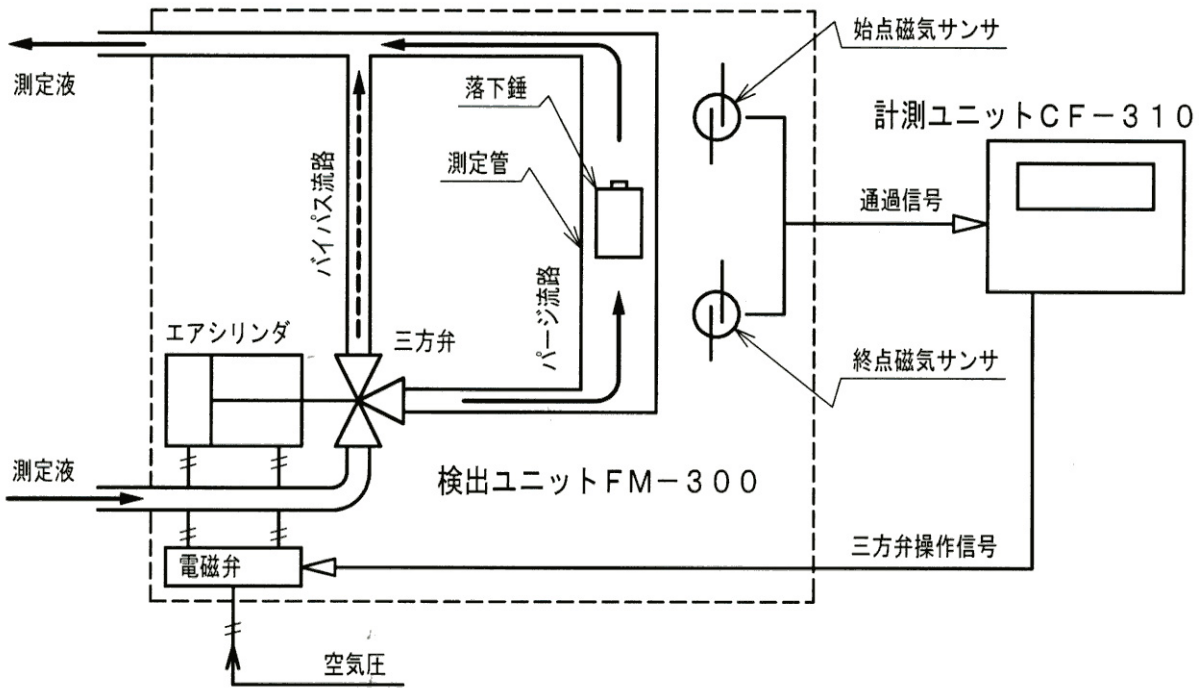
④ 計測ユニットは、落下錘が始点センサを通過してから、終点センサを通過するまでの時間（＝落下時間）を計数します。

計測ユニットは、落下時間を粘度に換算して**%**単位、または**SI**単位で表示し、電流信号・電圧信号として出力します。また、各種の警報信号・状態信号を出力します。

⑤ 事前に設定しておいた一定時間（＝計測時間）が経過すると、計測ユニットから三方弁操作信号が送られて、三方弁はバイパス流路を閉めて、パージ流路を開きます。すなわち①に戻ります。

「**F形オンライン粘度計**」は、上記①～⑤を繰り返し、測定サンプルの粘度を周期的に測定します。

動 作 説 明 図



§3. 総合仕様

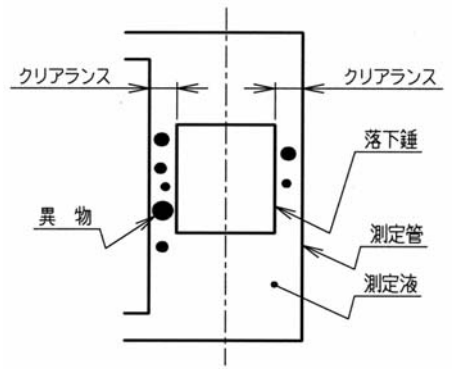
3－1. 測定対象

① 測定液種類: 夾雑物が少なく，かつ磁性体を含まない流体

「F形オンライン粘度計」の測定主要部である“測定管”と“落下錘”とのクリアランスを、「表1」に示します。

このクリアランスは小さいので、“測定管”と“落下錘”の間に異物（夾雑物）が介在すると測定精度に大きく影響します。また、極端な場合は、“測定管”と“落下錘”の間に異物（夾雑物）が詰まって“落下錘”が落下しないことがあります。

測定液中に異物（夾雑物）が混入しないように十分注意してください。



測定液中に異物（夾雑物）が混入する恐れがある場合は、「表2」に示すフィルタを設置して、必ず異物（夾雑物）を取り除いた測定液を「F形オンライン粘度計」に供給するようにしてください。

表1:測定管と落下錘とのクリアランス

落下錘の種類	B	C	D	E
クリアランス（片側） 単位：mm	0.3	0.475	0.8	1.5

表2:推奨フィルタ

落下錘の種類	B	C	D	E
フィルタの推奨メッシュ	160	100	60	30

測定液中に鉄粉などの“磁性体”が含まれている場合は、上記フィルタの他に“マグネチックフィルタ”などを設置して、“磁性体”を完全に取り除いた測定液を「Ｆ形オンライン粘度計」に供給するようにしてください。

測定液中に“磁性体”が含まれていると、落下錘に“磁性体”が付着し測定不能になります。また、磁気センサが誤動作し、測定不能となります。

② 温度範囲　　0～＋120℃

③ 圧力範囲　　0～1MPa （10kgf／cm^2 ）

④ 測定液流量

落下錘の種類	測定液の適正流量(L／min)		落下錘の種類	測定液の適正流量(L／min)
B	最少 ：（ 1／η_1 ）+0. 5 最大 ： 5		D	最少 ：（ 10／η_1 ）+0. 5 最大 ： 5
C	最少 ：（ 2／η_1 ）+0. 5 最大 ： 5		E	最少 ：（ 50／η_1 ）+0. 5 最大 ： 5

＊ “η_1”は粘度測定範囲における常用下限粘度（単位:mPa･s）

測定液流量は厳守してください。流量が少なすぎると測定不能になります。また，流量が多すぎると粘度計の故障（落下錘と測定管が磨耗・損傷）の原因となり，測定誤差を生じたり，測定不能になったりします。

3－2. 測定レンジ

測定レンジは、測定上限値以内で２つ設定できます。→“ダブルレンジ”
測定レンジは、ユーザからの指示を受けて、当社にて設定・検査して出荷します。

測定上限値表				
落下錘の種類	B	C	D	E
測定上限値(mPa･s)	20	100	500	2000

＊測定レンジの設定例：落下錘Dを使用する場合

例① レンジ1 ： 0～250 mPa･s
レンジ2 ： 0～500 mPa･s

例② レンジ1 ： 0～150 mPa･s
レンジ2 ： 0～450 mPa･s

3－3. 測定精度　±1．5% of FS

＊ただし、測定対象の密度変化は，±0．1g／cm^3以内のこと。

3－4. 再現性　±1．0% of FS

3－5. 測定周期　10～600sec（パージサイクル:5～300sec－落下測定サイクル:5～300sec）

測定周期は、「パージサイクル」と「落下測定サイクル」の和です。
測定周期（パージ時間／測定時間）は、特にユーザからの指示がない限り、測定レンジを考慮して当社にて設定・検査して出荷します。

3－6. 測定方式　落体式粘度測定方式

§4. 検出ユニットFM－300仕様

4－1. 供給空気圧力　0．2～1MPa（2～10kgf／cm^2 ）
消費量 0．03m^3／h(大気圧換算)以下

4－2. 使用温度範囲　－10～＋40℃

4－3. 使用湿度範囲　10～90%RH

4－4. 耐　圧　接液部:1．0MPa（10kgf／cm^2 ）

4－5. 耐振動性　0．5G， 33Hz以下

4－6. 設置場所　振動を避けたプロセスの近傍
＊屋外設置の場合は防雨対策（シェルタの設置など）を行ってください。

4－7. 取付方式　　アンカボルトによる床取付、垂直取付

4－8. 構　　造　　屋内防塵形、 自立スタンド形

4－9. 防爆構造　　電磁弁： 耐圧防爆構造（d2G4）
磁気センサ： 本質安全防爆構造（i3aG4）
＊ただし，磁気センサと計測ユニットＣＦ－３００との間にリレーバリヤ「ＢＲＮＭ－Ｒ２Ｎ」を設置する必要があります。

4－10. 接液部内容積　約200cm^2

4－11. 配管接続口　　測定液入口・出口:　ANSI　150＃RF　1／2B　（フランジ）
エア入口:　　Rc1／4

4－12. 電気配線接続口　G1／2×2個　（通過信号ケーブル、および三方弁操作信号ケーブル用　）

4－13. 材　質　接液部:　　SUS316
接液部パッキン: PTFE（テフロン）
電磁弁:　　アルミニウム合金鋳物（表面処理：硬質アルマイト耐食処理）
スタンド:　　構造用鋼板，および鋼製パイプ（表面処理：溶融亜鉛めっき）

4－14. 質　量　　約 30kg

§5. 計測ユニットCF－310仕様

5－1. 表　　示

① 前パネル LCD（液晶ディスプレイ）で次の内容を表示。

レンジ表示:　測定レンジを表示
粘度表示　:　粘度測定値（%単位），粘度測定値（SI単位），測定上限値（SI単位）
警報表示　:　上下限警報値（単位は粘度表示に連動），
オーバースケール（OVER）表示，測定異常（TROUBLE）表示

② 前パネル LED で動作状態を表示。

上下限警報，　測定モード（パージ／計測）

③ 測温抵抗体（オプション）の信号を受け，前パネルのデジタルパネルメータで温度測定値を表示。

測定範囲:　－199．9～199．9℃
確　　度:　±0．2% of rdg　＋0．3℃

5－2. 警報出力（接点出力）

① 上限警報出力:

粘度測定値が事前に設定した“上限警報値”を超えた場合，後ろパネルのスクリューレス端子台から上限警報を出力します。

出力端子	シングル出力	デュアル出力
a-c（COM）間	a接点出力	No1 出力
b-c（COM）間	b接点出力	No2 出力

＊ 接点形式:ドライ接点出力

シングル出力設定時: 単極双投(SPDT)

デュアル出力設定時: 単極常閉(SPNC)または，単極常開(SPNO)を選択可能。

＊ 接点容量:250VAC，3A （抵抗負荷）

② 下限警報出力:

粘度測定値が事前に設定した“下限警報値”を下回った場合，後ろパネルのスクリューレス端子台から下限警報を出力します。

出力端子	シングル出力	デュアル出力
a-c（COM）間	a接点出力	No1 出力
b-c（COM）間	b接点出力	No2 出力

＊ 接点形式:ドライ接点出力

シングル出力設定時: 単極双投

デュアル出力設定時: 単極常閉または，単極常開を選択可能。

＊ 接点容量:250VAC，3A （抵抗負荷）

③ 測定異常警報出力:

事前に設定した測定時間内に，終点センサが落下錘の通過を検知できない場合を“測定異常”と呼びます。粘度計が“測定異常” になると，後ろパネルのスクリューレス端子台から測定異常警報を出力します。

＊ 接点形式:ドライ接点出力，単極双投(SPDT)

＊ 接点容量:250VAC，3A （抵抗負荷）

5－2. アナログ出力

① 粘度ｱﾅﾛｸﾞ出力:後ろパネルのスクリューレス端子台から粘度測定値を出力します。

電 流 出 力 : 4－20mADC 許容負荷抵抗 1kΩ以下

電 圧 出 力 : 0－10VDC 許容負荷抵抗 5kΩ以上

精 度 : ±1% of FS

② 温度ｱﾅﾛｸﾞ出力:後ろパネルのネジ端子台から温度計測値を出力します。

ただし，測温抵抗体（温度センサ）は，オプションです。

電 圧 出 力 : 10mV/℃ 許容負荷抵抗 20kΩ以上

精 度 : 0．2% of FS

5－4. 使用環境

温 度 範 囲 ： 0～＋40℃
湿 度 範 囲 ： 10～90%RH
設 置 場 所 ： 防爆上の非危険場所

5－5. 構　　造　　屋内用防塵形

5－6. 取付方式

パネル取付 ／ パネルカット寸法「縦138 $^{+1}_{0}$ × 横138 $^{+1}_{0}$ （単位：mm）」

5－7. 電気配線接続方式　　スクリューレス端子台。
ただし、三方弁操作信号、温度計測信号はネジ端子台。

5－8. 消費電力　　約30VA

5－9. 電　源　　約100～230VAC±10%, 50／60Hz

5－10. 材質・塗装

前 パ ネ ル ： 「アルミニウム合金／アルマイト処理」に「樹脂シート（PET）」貼付け
後 パ ネ ル ： 鋼板（SPCE－SD）／Niめっき
下 部 ベ ー ス ： アルミニウム合金／アルマイト処理
カ バ ー ： 鋼板（SPCE－SD）／ｱﾐﾉｱﾙｷﾄﾞ樹脂焼付塗装、塗色：黒（ﾏﾝｾﾙ N1．5）

5－11. 質　量　　約2. 5kg

§6. リレーバリヤ BRNM－R2N仕様

＊この機器は、“F形オンライン粘度計”を防爆形として使用する場合に必要です。

6－1. 防爆構造　　本質安全防爆構 造 （i3nG5）

6－2. 本安回路定格　　10VDC、12mA

6－3. 非本安回路定格

出力回路	1トランスファ（1ｃ接点）出力	
	250VAC 2A 125VA	220VDC 2A 60W
	最小適用負荷	10mVDC 10μA
電源回路	電　圧	100／200VAC
	周波数	50／60Hz

6－4. 接地工事、配線工事　　添付図面 “外 部 結 線 図 ” を参照してください。

6－5. 入力信号　　落下錘の通過に対応して検出ユニット内の磁気センサから送られる接点信号

6－6. チャンネル数　　入力:2　　出力:2

6－7. 応答時間	動作時間:5ms以下　　復帰時間:5ms以下
6－8. 絶縁抵抗	各端子とケース間:　１００ＭΩ以上 本安端子と電源および出力接点端子間:１００ＭΩ以上
6－9. 耐電圧	リレー接点間:1000VAC 本安端子とケース間:500VAC 電源および出力接点端子とケース間:1500VAC 本安端子と電源および出力接点端子間:1500VAC
6－10. 配線距離	「磁気センサ」－「リレーバリヤ」間:４００ｍ以内
6－11. 使用温度範囲	－１０～＋６０℃
6－12. 設置場所	防爆上の非危険場所、盤内に設置
6－13. 電気配線接続	ネジ端子台
6－14. 質　量	約０．６ｋｇ

§７. 測温抵抗体(温度センサ)仕様

＊この機器は、オプションです。

7－1. 分　類	端子箱付きシース測温抵抗体	
7－2. 規　格	ＪＩＳ　Ｃ　1604－1997	
7－3. 使用温度範囲	0～＋350°Ｃ	
7－4. 測温抵抗体	素　子	Ｐｔ
	公称抵抗値	１００Ω（０°Ｃ）
	階　級	B級
	許容差	±(０.３＋０.００５t)°Ｃ
	素子数	１個
	導線形式	３導線３端子式
	規定電流	５ｍＡ
7－5. 構　造	屋内用防塵形	
7－6. 取付方式	ねじ込み取付(Ｒ1／4)	
7－7. 防爆構造	耐圧防爆構造(ｓｄ２Ｇ４)	
7－8. 電気配線接続口	Ｇ1／2	
7－9. 材　質	シース、取付ネジ：SUS316 端子箱：アルミニウム合金鋳物／アミノアルキド樹脂焼付塗装	
7－10. 質 量	約０．８ｋｇ	

本書の記載内容、および製品の仕様・デザインは、性能改善、その他の理由により、予告なく一部を変更させていただくことがあります。あらかじめ、ご了承ください。

東機産業

粘度計と関連機器などの注文、および使用方法・サンプル測定・修理・レオロジー全般に関するお問い合わせは、東機産業株式会社に連絡してください。

http://www.tokisangyo.co.jp

本　　社　〒105－0004　東京都港区新橋5丁目32番6号（富士ビル）
TEL:(03)3434－5501(代表) FAX:(03)3433－4044
E－mail:tokyo@tokisangyo. co. jp

大阪営業所　〒541－0048　大阪市中央区瓦町3丁目2番15号（本町河野ビル）
TEL:(06)6228－1991(代表) FAX:(06)6228－1454
E－mail:osaka@tokisangyo. co. jp

名古屋営業所　〒451－0035　名古屋市西区浅間1丁目1番20号（クラウチビル）
TEL:(052)522－8277(代表) FAX:(052)522－7510
E－mail:nagoya@tokisangyo. co. jp

当社の許可（許諾書）なく、この取扱説明書を転載・複写することを禁止します。

初版作成:2012年09月